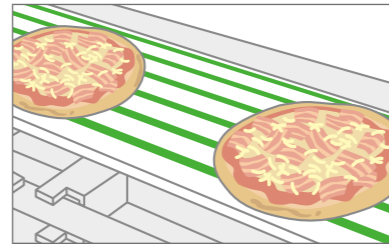


使用事例

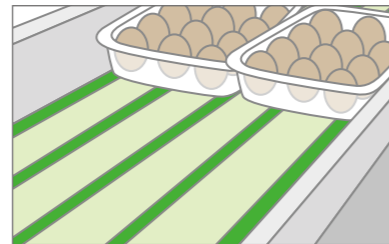
食品搬送

多本掛けで搬送しながら、ソースやチョコレートをコーティングします。余分なソースやチョコレートはベルトの間から下に落ち、ベルト上に溜まりません。



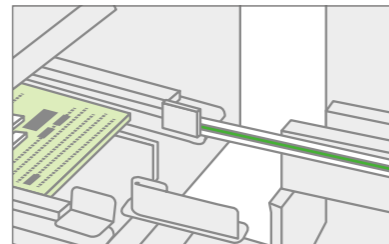
食品搬送（トレー搬送）

多本掛けでトレーや梱包ごと搬送



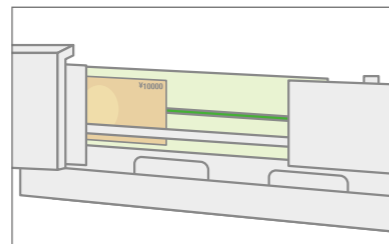
基盤搬送

帯電防止仕様の2本掛けで基盤を搬送



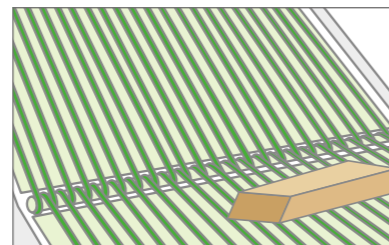
紙（紙幣）搬送

バンコードとローラで紙幣を挟み込んで搬送



板材搬送

多本掛けで板材やタイルを搬送



その他の用途

シール材、加工材料、なわとび 等にも利用されています。

Design method

設計方法

- 設計方法（伝動用途）
- 設計方法（搬送用途）
- 設計の事例
- 耐油・耐薬品性

手順1 設計に必要な条件を定める

- ① 伝動動力、または原動機定格動力 ② 速比 $(\frac{\text{小プーリ回転数}}{\text{大プーリ回転数}})$
- ③ 軸間距離 ④ プーリ径 ⑤ 使用環境(高温・低温・油・水・ゴミ・酸・アルカリ)

手順2 使用環境がバンコードの使用可能範囲か確認する

- 使用可能温度範囲(0~50℃) 水・油・粉じん等の有無 酸・アルカリ等薬品が付着する可能性

手順3 設計動力を計算する 設計動力は公式1より計算します。

公式1

$$Pd = Pt \times Ko$$

Pd: 設計動力¹⁾ (W)
Ko: 負荷補正係数 (表1)

注1) 伝動動力は、従動機の負荷を使用するのが理想ですが、不明の場合は原動機の定格動力を使用します。なお、トルク及び馬力で表示されている場合は次式によりワットに換算します。

公式2

$$Pt = \frac{Tr \times n}{955}$$

Pt: 伝動動力 (W)
n: 回転数 (rpm)
Tr: 負荷トルク (N·cm)
1PS=735.5 (W)

手順4 ベルト速度を計算する 公式3を用いてプーリ径を決定し、ベルト速度を公式4により求めます。

公式3

$$Dp = \frac{n_1}{n_2} \times dp$$

速比 = $\frac{n_1}{n_2}$

dp: 小プーリピッチ円直径 (mm)
Dp: 大プーリピッチ円直径 (mm)
n₁: 小プーリ回転数 (rpm)
n₂: 大プーリ回転数 (rpm)

公式4

$$v = \frac{dp \times n}{19100}$$

v: ベルト速度 (m/s)
dp: プーリピッチ円直径 (mm)
n: 回転数 (rpm)

手順5 ベルト断面径を選定する

①小プーリ接触角補正係数の計算
公式5により小プーリ接触角度θ₁を求め、表1よりその補正係数Kθ₁を求めます。

公式5

$$\theta_1 = 180 - \frac{57.3(Dp - dp)}{C}$$

θ₁: 小プーリ接触角度 (°) C: 軸間距離 (mm)
Dp: 大プーリピッチ円直径 (mm)
dp: 小プーリピッチ円直径 (mm)

②断面径の選定
公式6により基準伝動容量を求め、その値より大きい値に相当する断面径を表4「基準伝動容量表」より求めます。なお断面径を選定するにあたっては表3最小プーリピッチ円直径を満足するかどうかをチェックしてください。

公式6

$$Pr = \frac{Pd}{K\theta_1}$$

Pr: 基準伝動容量 (W)
Pd: 設計動力 (W)
Kθ₁: 小プーリ接触角度係数

手順6 ベルト長さを計算する

バンコードは、通常3~7%の初期伸張率(標準5%)を与えて取り付けますので、ベルト長さ(接合長さ)は取り付け後の長さより3~7%短くし公式7により決定してください。

L: 取り付け後のベルト長さ (mm) DP: 大プーリピッチ円直径 (mm)
L': 接合ベルト長さ (mm) dp: 小プーリピッチ円直径 (mm)
C: 軸間距離 (mm)

公式7

$$L = 2C + 1.57(DP + dp) + \frac{(DP - dp)^2}{4C}$$

$$L' = L \times (0.93 \sim 0.97)$$

表1 負荷補正係数 Ko

負荷特性	Ko
最大負荷を用いるとき	1.0
常用負荷を用いるとき	1.3
起動・停止の頻度大のとき	1.5

表2 小プーリ接触角度補正係数 Kθ₁

Do-do C	小プーリ 接触角度 θ ₁ (°)	Kθ ₁	Do-do C	小プーリ 接触角度 θ ₁ (°)	Kθ ₁	Do-do C	小プーリ 接触角度 θ ₁ (°)	Kθ ₁	Do-do C	小プーリ 接触角度 θ ₁ (°)	Kθ ₁
0.00	180	1.00	0.40	157	0.94	0.80	133	0.87	1.20	106	0.77
0.10	174	0.99	0.50	151	0.93	0.90	127	0.85	1.30	99	0.73
0.20	169	0.97	0.60	145	0.91	1.00	120	0.82	1.40	91	0.70
0.30	163	0.96	0.70	139	0.89	1.10	113	0.80	1.50	83	0.65

表3 最小プーリ円直径

単位: mm

断面径	最小プーリピッチ円直径	断面径	最小プーリピッチ円直径	断面径	最小プーリピッチ円直径
1.5	12	6	46	12	107
2	17	7	52	15	143
2.5	20.5	8	63		
3	23	9	69	M形	50
4	29	10	80	A形	75
5	40	11	91	B形	125

表4 基準伝動容量表

単位: W

種類 断面径 (mm) ベルト速度 (m/sec)	丸ベルト #480・#485N・#485RB															丸ベルト #489・#490						Vベルト		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	2	4	6	8	10	12	M	A	B			
0.5			1	2	3	4	6	7	9	12	13	19	1	4	9	15	26	37	28	50	85			
1		1	2	4	6	7	9	11	14	18	23	38	2	8	18	31	52	74	55	99	169			
2	1	3	5	9	12	17	22	28	34	41	49	85	4	17	37	66	104	149	110	196	334			
3	2	4	7	13	18	24	31	41	49	71	128	6	25	55	99	154	223	164	289	496				
4	3	6	10	16	23	32	42	53	65	79	94	163	8	33	73	131	204	294	218	388	661			
5	3	7	12	19	28	37	49	64	78	93	114	195	10	40	90	163	255	362	269	478	818			
6	4	8	14	22	32	44	57	73	90	108	129	225	12	48	107	191	298	429	322	573	976			
8	4	9	17	26	38	51	67	85	105	126	151	263	15	61	138	245	383	551	419	746	1271			
10	4	10	17	26	39	53	68	87	107	129	154	271	18	72	164	291	454	654	508	905	1541			
12	4	8	15	23	34	46	60	76	94	112	134	238	20	81	184	326	510	734	587	1044	1779			
14													22	87	197	350	547	786	652	1161	1978			
16													22	89	203	359	561	806	703	1252	2132			
18													22	87	199	351	551	789	737	1312	2235			
20													20	80	185	325	511	731	752	1339	2280			

表5 伝動容量トルク表

N・cm

種類 断面径 (mm) ベルト速度 (m/sec)	丸ベルト #480・#485N・#485RB															丸ベルト #489・#490						Vベルト		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	2	4	6	8	10	12	M	A	B			
0.5	0	0	29	80	138	208	378	483	720	1092	1391	2717	17	116	414	945	1638	3959	1400	3750	10625			
1	0	12	29	80	138	182	284	380	560	819	1231	2717	17	116	414	977	1638	3959	1375	3713	10563			
2	4	17	36	90	138	221	347	483	680	933	1311	3039	17	123	426	1040	1638	3986	1375	3675	10438			
3	6	15	34	87	138	208	326	471	653	743	1266	3051	17	121	422	1040	1617	3977	1367	3613	10333			
4	6	17	36	80	132	208	331	457	650	899	1257	2914	17	120	420	1032	1607	3932	1363	3638	10328			
5	5	16	35	76	129	192	309	442	624	846	1220	2789	17	116	414	1027	1607	3873	1345	3585	10225			
6	6	15	34	73	123	191	299	420	600	819	1150	2681	17	116	410	1003	1565	3825	1342	3581	10167			
8	4	13	31	65	109	166	264	367	525	717	1010	2351	16	111	397	965	1508	3685	1309	3497	9930			
10	3	12	25	52	90	138	214	300	428	587	824	1938	15	104	377	917	1430	3499	1270	3394	9631			
12	3	8	18	38	65	100	158	219	313	425	597	1418	14	98	353	856	1339	3272	1223	3263	9266			
14													13	90	324	788	1231	3004	1164	3110	8830			
16													12	81	292	707	1104	2695	1098	2934	8328			
18													10	70	254	614	964	2345	1024	2733	7760			
20													9	58	213	512	805	1955	940	2511	7125			

設計事例

手順1 設計に必要な条件を定めてください

モータ動力 最大負荷 40W / 1750 rpm
 原動プーリピッチ径 66mm
 従動回転数 875rpm
 軸間距離 300mm
 従動プーリピッチ径 132mm

手順2 設計動力の決定

$$P_d = 40 \times 1.0 = 40W$$

手順3 ベルト速度の計算

$$v = \frac{dp \times n}{19100} \quad (\text{m/sec})$$

$$v = \frac{(66 \times 1750)}{19100} \approx 6.0 \text{ m/sec}$$

接触角度補正係数(kθ)を求めてください。

$$\theta_1 = 180 - \frac{57.3(Dp - dp)}{C} \quad (\text{deg})$$

$$\theta_1 = 180 - \frac{57.3(132 - 66)}{300} = 167.5^\circ$$

表2より接触角度補正係数(Kθ)を選定ください。

$$165^\circ \rightarrow k\theta = 0.96$$

手順4 断面径の選定

公式6より基準伝動容量を求めてください。

$$Pr \geq \frac{40}{0.96} \approx 41.7W$$

表4「基準伝動容量」の中のベルト速度 6.0m/sec時の41.7より大きい値に相当する#480の断面径を求めてください。

$$41.7W < 44W \rightarrow \text{断面径 } \phi 7\text{mm}$$

POINT 断面径 φ7mmの推奨最小プーリ径を確認しておく (#480 φ7断面径の推奨最小プーリピッチ径 52mmを満足している)

手順5 ベルト長さの決定

公式7より 取り付け後の長さを求めてください。

$$L = 2 \times 200 + 1.57(132 + 66) + \frac{(132 - 66)^2}{(4 \times 300)} = 910.9\text{mm}$$

ベルト接合長さは伸長率を考慮してください。

$$L' = 910.9 \times 0.95 \approx 865\text{mm}$$

耐油・耐薬品性

下表は常温でベルトに油や薬品が付着する場合の適否の目安を示します。

油・薬品名	適否	食品名	適否
耐油性 ASTM #1	○	水	○
耐油性 ASTM #3	○	酢	○
ガンリン	○	醤油	○
発揮油	○	ソース	○
軽油	○	シロップ	○
重油	○	クリーム	○
切削油	△	オリーブ油	○
ディーゼル油	○	食用油(サラダ油)	○
防錆油	△	バター	○
マシン油	△	砂糖	○
苛性ソーダ水溶液(10%)	△	小麦粉	○
強アルカリ	×	塩	○
弱アルカリ	○	パン	○
石鹼	○	野菜類	○
塩酸(10%)	○	肉類	○
酢酸	×	魚類	○
強酸	×		
弱酸	○		
次亜塩素酸ソーダ	△		
次亜塩素酸ソーダ(600PPM)	○		
エタノール	○		
アセトン	×		
ベンジン	×		
メタノール	△		
トルエン(トルオール)	×		

○：全く侵されない。
 △：多少侵される(使用后脆化、変色、膨潤の可能性あり)。
 ×：完全に侵される。

※ベルトが完全に浸る場合および常温以上の高温域でご使用の場合には、当社販売会社もしくは販売店にご相談ください。



Pulley
プーリ

●丸ベルト用プーリ・Vベルト用プーリについて